

# HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

---

Report, Published Version

**Bundesamt für Naturschutz; Bundesanstalt für Gewässerkunde;  
Bundesanstalt für Immobilienaufgaben; Bundesanstalt für Wasserbau;  
Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt; Umweltbundesamt (Hg.)  
Hintergrunddokument „Bewertung von Vorhaben und  
Maßnahmenvorschlägen (Biotopverbund)“ zum  
„Fachkonzept Biotopverbund Gewässer und Auen“ im  
Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“**

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit/Provided in Cooperation with:  
**Planungsbüro Koenzen, Institut biota**

---

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/107349>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Bundesamt für Naturschutz; Bundesanstalt für Gewässerkunde; Bundesanstalt für Immobilienaufgaben; Bundesanstalt für Wasserbau; Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt; Umweltbundesamt (Hg.) (2020): Hintergrunddokument „Bewertung von Vorhaben und Maßnahmenvorschlägen (Biotopverbund)“ zum „Fachkonzept Biotopverbund Gewässer und Auen“ im Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“. Bonn: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur.

## **Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:**

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.

Verwertungsrechte: Alle Rechte vorbehalten



# Fachkonzept Biotopverbund Gewässer und Auen

Hintergrunddokument

„Bewertung von Vorhaben und Maßnahmenvorschlägen (Biotopverbund)“



**Hintergrunddokument**

**„Bewertung von Vorhaben und  
Maßnahmenvorschlägen (Biotopverbund)“**

**zum „Fachkonzept Biotopverbund Gewässer und Auen“  
im Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“**



# **Hintergrunddokument „Bewertung von Vorhaben und Maßnahmenvorschlägen (Biotopverbund)“ zum „Fachkonzept Biotopverbund Gewässer und Auen“ im Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“**

## **Fachliche Bearbeitung**

### **Planungsbüro Koenzen – Wasser und Landschaft**

Fabian Bolik  
Dr. Uwe Koenzen  
Annette Kurth  
Patrick Modrak

### **Institut biota**

Dr. Dr. Dietmar Mehl

## **Herausgegeben durch die Fachgruppe Blaues Band auf der Grundlage eines Forschungs- und Entwicklungsvorhabens des Bundesamts für Naturschutz**

### **Bundesamt für Naturschutz**

Dr. Thomas Ehlert  
Mareike Hees  
Bernd Neukirchen  
Timo Riecker  
Dr. Stephanie Ritz

### **Bundesanstalt für Gewässerkunde**

Dr. Andreas Anlauf  
Corinna Krempel  
Melanie Lütz  
Dr. Pavel Ondruch  
Jürgen Schuler

### **Bundesanstalt für Immobilienaufgaben - Sparte Bundesforst**

Markus Dehnert  
Dr. Christine Schleupner

### **Bundesanstalt für Wasserbau Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt**

Jürgen Kellermann  
Uwe Borges  
Helga Buchholz  
Dr. Moritz Busse  
Juliane Ernst  
Kirstin Loquay  
Christine Volk

### **Umweltbundesamt**

Dana Shilton  
Dr. Matthias Rothe

---

## Inhaltsverzeichnis

1	Bewertung von Vorhaben und Maßnahmenvorschlägen im Hinblick auf den Biotopverbund .....	1
2	Ermittlung der Zielkonformität von Vorhaben und Maßnahmenvorschlägen.....	3
3	Ermittlung der Zielerreichung von Vorhaben und Maßnahmenvorschlägen .....	7
4	Fachliche Hinweise zur Erfassung der Kriterien „Gewässerstruktur“, „Auenzustand“ und „ufer- und autentypische Lebensräume“ .....	13
4.1	Hinweise zur Erfassung der Gewässerstruktur .....	14
4.2	Hinweise zur Erfassung des Auenzustandes .....	18
4.3	Hinweise zur Erfassung ufer- und autentypischer Lebensräume .....	20
5	Literatur.....	24



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bewertungsschritte im Fachkonzept „Biotopverbund Gewässer und Auen“ und deren Einbindung in die Gesamtbewertung im Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“ .....	2
Abbildung 2: Beispielhafte Bewertungen der "Zielkonformität" .....	4
Abbildung 3: Auszug aus einer Referenztabelle zur Aufbereitung von Daten zu Biotoptypen und FFH-Lebensraumtypen.....	22

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bewertungsstufen für Vorhaben und Maßnahmenvorschläge im Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“ im Hinblick auf den Biotopverbund .....	2
Tabelle 2: Definition der Klassen für Anforderungen an den Biotopverbund in Bundeswasserstraßenabschnitten für die Kriterien Gewässerstruktur, Auenzustand und ufer- und auentypische Lebensräume .....	8
Tabelle 3: Zuordnung der Klassen zur Bewertung der Funktionsfähigkeit des Biotopverbunds an Bundeswasserstraßen und deren Auen für die Parameter Gewässerstruktur und Auenzustand .....	9
Tabelle 4: Kriterien und Parameter zur Bewertung vorhabenbedingter Wirkungen auf den Biotopverbund ...	13
Tabelle 5: Kurzbeschreibung der Parameter der Gewässerstruktur im naturgemäßen Zustand hinsichtlich ihrer Bedeutung für den Biotopverbund an Bundeswasserstraßen und deren Auen.....	15
Tabelle 6: Verwendung quantifizierter Parameter aus „Valmorph 2“ zur Unterstützung der Erfassung und Bewertung durch die Verfahren zur Gewässerstrukturkartierung .....	16
Tabelle 7: Quellen und fachliche Hinweise zur Bestimmung des Leitbilds für die Parameter der Gewässerstruktur .....	17
Tabelle 8: Kurzbeschreibung der Parameter des Auenzustands im naturgemäßen Zustand hinsichtlich ihrer Bedeutung für den Biotopverbund an Bundeswasserstraßen und deren Auen.....	19
Tabelle 9: Quellen und fachliche Hinweise zur Bestimmung des Leitbilds für die Parameter des Auenzustands sowie zur Erfassung und Bewertung .....	20
Tabelle 10: Kurzbeschreibung der Parameter der ufer- und auentypischen Lebensräume hinsichtlich ihrer Bedeutung für den Biotopverbund an Bundeswasserstraßen und deren Auen.....	21
Tabelle 11: Quellen und fachliche Hinweise zur Erfassung und Bewertung der Parameter der ufer- und auentypischen Lebensräume .....	23

## **Vorbemerkung**

Auf Grundlage des vorliegenden Hintergrunddokuments können Vorhaben und Maßnahmenvorschläge des Bundesprogramms „Blaues Band Deutschland“ im Hinblick auf ihren Beitrag zum Biotopverbund bewertet werden. Die Bewertung im Rahmen des Fachkonzepts „Biotopverbund Gewässer und Auen“ stellt die zu erwartenden Wirkungen eines Vorhabens oder Maßnahmenvorschlags (Projektebene) den auf der Konzeptebene beschriebenen Zielen zur Verbesserung des Biotopverbunds gegenüber (FG BBD 2019). Im vorliegenden Hintergrunddokument werden das Bewertungsverfahren erläutert und fachliche Hinweise zur Anwendung gegeben.

Folgende Aspekte werden in diesem Hintergrundpapier behandelt:

- die Bedeutung der Bewertung im Hinblick auf den Biotopverbund,
- der Aufbau und die Anwendung des zweistufigen Bewertungsansatzes im Fachkonzept,
- die Grundlagen und Verfahren zur Erfassung und Bewertung von Wirkungen.

Die nachfolgenden Hinweise und Erläuterungen sind eine Informationsquelle und Arbeitsgrundlage für die Bewertung von Vorhaben und Maßnahmenvorschlägen zur Verbesserung des Biotopverbunds im Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“. Das Vorgehen soll die Transparenz und Nachvollziehbarkeit der fachlichen Einschätzungen erhöhen und letztlich eine Vergleichbarkeit der Entscheidungsfindung gewährleisten.



# 1 Bewertung von Vorhaben und Maßnahmenvorschlägen im Hinblick auf den Biotopverbund

Die Biotopverbundfunktion von Flusslandschaften hängt im Wesentlichen von der vorhandenen Artengemeinschaft der Pflanzen und Tiere, von der standörtlichen Qualität und Größe der Lebensräume (Funktion als Habitat) sowie von der Möglichkeit eines Individuenaustausches zwischen Teilpopulationen (Funktion als Verbundkorridor) ab. Für die Etablierung eines nationalen Biotopverbunds entlang der Bundeswasserstraßen und deren Auen sind umfassende Renaturierungsmaßnahmen notwendig mit den Zielen:

- Verbesserung der Gewässerstruktur einschließlich der Durchgängigkeit<sup>1</sup>,
- Verbesserung des Auenzustandes,
- Zustandsverbesserung und Flächenvergrößerung ufer- und auentypischer Lebensräume.

Diese Programmziele stellen - bezogen auf den Biotopverbund - den Handlungsrahmen und damit übergeordnete Kriterien dar, anhand derer der prognostizierte Beitrag von Vorhaben und Maßnahmenvorschlägen zur Zielumsetzung bewertet wird. Die Operationalisierung dieser Kriterien wird durch weiterführende Parameter unterlegt, die aus etablierten Bewertungsverfahren stammen und somit nachvollziehbar und transparent erfasst und bewertet werden können (Kapitel 4).

Die Bewertung sieht einen zweistufigen Ansatz vor, der die prognostizierten Wirkungen eines Vorhabens bzw. Maßnahmenvorschlags auf die Gewässerstruktur, den Auenzustand sowie ufer- und auentypische Lebensräume beurteilt (Tabelle 1).

- **Stufe 1 „Zielkonformität“:** überschlägige Beurteilung der erwarteten vorhabenbedingten Wirkungen auf den Biotopverbund auf Grundlage einer Projektskizze,
- **Stufe 2 „Zielerreichung“:** detailliertere Beurteilung der grundsätzlich zielkonformen Vorhaben und Maßnahmenvorschläge in Bezug auf das Ausmaß der Verbesserung des Biotopverbundes z. B. auf Grundlage eines Projektantrages.

<sup>1</sup> Eigenständige Ziele für die Durchgängigkeit in Längsrichtung (Durchwanderbarkeit) werden im Fachkonzept „Biotopverbund Gewässer und Auen“ nicht formuliert. Diese sind im Priorisierungskonzept „Ökologische Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen“ unterlegt (BMVI 2015). Dennoch werden prognostizierte Wirkungen von Maßnahmen auf die Durchgängigkeit in Längs- und Querrichtung im Rahmen der Bewertung funktional berücksichtigt.

Tabelle 1: Bewertungsstufen für Vorhaben und Maßnahmenvorschläge im Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“ im Hinblick auf den Biotopverbund

Bewertung	Stufe 1	Stufe 2
<b>Schritt</b>	Screening	Detailbewertung
<b>Leitfrage</b>	Trägt das Vorhaben/ der Maßnahmenvorschlag zum Erreichen der Programmziele im Hinblick auf den Biotopverbund bei?	In welchem Ausmaß trägt das Vorhaben/ der Maßnahmenvorschlag zum Erreichen der Programmziele im Hinblick auf den Biotopverbund bei?
<b>Maßstab</b>	Graduelle Verbesserung von mindestens einem Bewertungsparameter und keine beeinträchtigenden Wirkungen	Quantifizierte Verbesserung von mindestens einem Bewertungsparameter und keine beeinträchtigenden Wirkungen
<b>Gegenstand</b>	Vorhaben/Maßnahmenvorschlag (Skizze)	Vorhaben/Maßnahmenvorschlag (Projektantrag)
<b>Ergebnis</b>	„Zielkonformität“	„Zielerreichung“

Ziel der Bewertung ist die Identifikation und Aufnahme zielführender Vorhaben und Maßnahmenvorschläge in das Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“. <sup>2</sup> Die Bewertung zum Biotopverbund ist ein Modul der Bewertung und Priorisierung von Vorhaben und Maßnahmenvorschlägen im Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“. Darüber hinaus sind für die Auswahl von Vorhaben weitere Kriterien maßgeblich, die nicht Inhalt des Fachkonzeptes „Biotopverbund Gewässer und Auen“ sind (Abbildung 1 und Eckpunktepapier zum Fachkonzept „Biotopverbund Gewässer und Auen“).

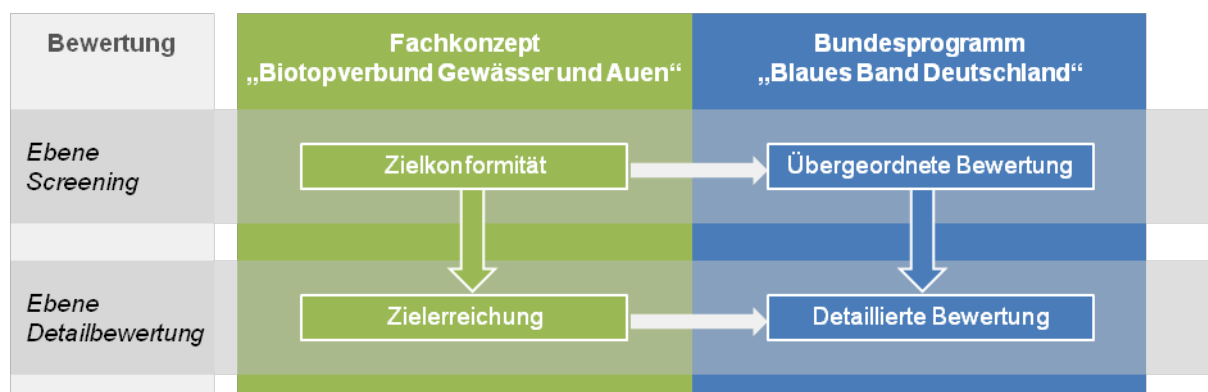


Abbildung 1: Bewertungsschritte im Fachkonzept „Biotopverbund Gewässer und Auen“ und deren Einbindung in die Gesamtbewertung im Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“

Nachfolgend werden die fachlichen Grundlagen, die Anwendung der Bewertung und die dazugehörigen Bewertungsformulare vorgestellt. Das Vorgehen dient dazu, eine standardisierte und

<sup>2</sup> Um im Rahmen des Bundesprogramms „Blaues Band Deutschland“ umgesetzt werden zu können, müssen Vorhaben/Maßnahmenvorschläge grundsätzlich a) innerhalb der Gebietskulisse des Bundesprogramms „Blaues Band Deutschland“ umgesetzt werden, b) zur Zielerreichung des Bundesprogramms beitragen (Biotopverbund) und c) mit der verkehrlichen Nutzung der Bundeswasserstraße vereinbar sein. Darüber hinaus sind (außerhalb des Fachkonzeptes „Biotopverbund Gewässer und Auen“) weitere Aspekte, wie die Verträglichkeit gegenüber den Anforderungen der EG-Wasserrahmenrichtlinie oder des Hochwasserschutzes zu berücksichtigen.

nachvollziehbare Beurteilung von Vorhaben und Maßnahmenvorschlägen im Hinblick auf den Biotopverbund zu gewährleisten.

Im Rahmen des Fachkonzepts „Biotopverbund Gewässer und Auen“ sind weitergehende Aspekte, die über die Zielstellung zum Biotopverbund hinausgehen nicht Gegenstand der Bewertung. Wirkungen auf den Biotopverbund, die auf der bundesweit ausgerichteten, konzeptionellen Ebene fachlich nicht belastbar abzubilden sind, werden im Rahmen der vorgesehenen Beteiligungsprozesse sowie der notwendigen Planungen und Genehmigungsverfahren berücksichtigt.

## **2 Ermittlung der Zielkonformität von Vorhaben und Maßnahmenvorschlägen**




In der ersten Bewertungsstufe des Fachkonzepts „Biotopverbund Gewässer und Auen“ wird die sogenannte „Zielkonformität“ von Vorhaben und Maßnahmenvorschlägen im Hinblick auf die Anforderungen an den Biotopverbund ermittelt.

Die Ermittlung der Zielkonformität folgt der Leitfrage, ob ein Vorhaben oder ein Maßnahmenvorschlag grundsätzlich das Erreichen der Programmziele für den Biotopverbund unterstützen kann, indem es zu den Kriterien „Verbesserung der Gewässerstruktur“, „Verbesserung des Auenzustandes“ und „Verbesserung des Zustands und Vergrößerung der Fläche ufer- und auentypischer Lebensräume“ bzw. den zugrunde gelegten Parametern beiträgt (Tabelle 1). Dieser Schritt entspricht einer ersten, überschlägigen Beurteilung und kann daher bereits auf Grundlage einer Projektskizze erfolgen. Die Beurteilung wird verbal-argumentativ durchgeführt. Als Verbesserung gelten eine Annäherung der bestehenden Verhältnisse an leitbildgemäße Zustände (Gewässerstruktur, Auenzustand) sowie eine Zustandsverbesserung oder Vergrößerung ufer- und auentypischer Lebensräume. Eine Quantifizierung der Verbesserung ist hierbei nicht vorgesehen. Ein pauschales räumliches Mindestmaß der Verbesserung besteht nicht, sodass auch kleine Vorhaben und Maßnahmenvorschläge grundsätzlich „zielkonform“ sein können.

Ein Vorhaben bzw. Maßnahmenvorschlag gilt als „zielkonform“, sofern es erkennbar positiv auf mindestens einen Parameter wirkt und keine verschlechternden Wirkungen absehbar sind (Abbildung 2). Vorhaben und Maßnahmenvorschläge, die voraussichtlich zu keiner Verbesserung oder zu einer Verschlechterung bereits eines Parameters führen können, sind nicht zielkonform. Diese Vorhaben und Maßnahmenvorschläge müssten modifiziert werden, damit diese im Rahmen des Bundesprogramms „Blaues Band Deutschland“ umgesetzt werden können.

Das Vorhaben bzw. der Maßnahmenvorschlag sollte zudem kompatibel zu planerischen und konzeptionellen Vorarbeiten des Bundes und der Länder und die Grundzüge im Vorfeld abgeglichen bzw. mit den zuständigen Behörden vorabgestimmt sein.

		Beispiel A			Beispiel B			Beispiel C		
Kriterium	Parameter	😊	😐	😞	😊	😐	😞	😊	😐	😞
Gewässerstruktur	Sohle	X				X				X
	Ufer	X				X				X
	Fließverhalten	X				X			X	
	Abflussmenge		X			X			X	
	Durchgängigkeit									
Auenzustand	Morphodynamik		X			X			X	
	Hydrodynamik	X				X			X	
	Flächennutzung		X			X		X		
Ufer-/auentypische Lebensräume	Zustand		X			X		X		
	Fläche		X			X			X	

 Verbesserung  
 keine Veränderung  
 Verschlechterung

zielkonform

nicht zielkonform

Abbildung 2: Beispielhafte Bewertungen der "Zielkonformität"

Für die Ermittlung der Zielkonformität gilt:

- Bewertet wird, ob maßnahmenbedingt von einer Annäherung der bestehenden Verhältnisse an leitbildgemäße Zustände (Gewässerstruktur, Auenzustand) sowie einer Zustandsverbesserung bzw. Vergrößerung ufer- und auentypischer Lebensräume auszugehen ist. Als Grundlage für die Bewertung sind die parameterspezifischen Hinweise insbesondere zu leitbild- bzw. naturgemäßen Zuständen nach Kapitel 4 zu beachten. Eine rechnerische Ermittlung der Verbesserung ist nicht vorgesehen.
- Die Bewertung bezieht sich auf den Planzustand, der nach der Maßnahmenumsetzung erreicht werden soll und nicht auf die Entwicklungsphase (z. B. Zustand unmittelbar nach Abschluss der Maßnahmenumsetzung), in der sich häufig die Wirkungen von Maßnahmen noch nicht in vollem Umfang widerspiegeln. In hydromorphologisch funktionsfähigen Flusslandschaften wird sich auf Grund wechselnder Wasserstände und durch den Fluss induzierter Anlandungen und Abtragungen kein statischer Endzustand einstellen. Entsprechende eigendynamische Veränderungen des Planzustandes sind bei der Formulierung von Projektzielen zu berücksichtigen. Basis hierfür sind die langfristig zu erwartenden Wirkungen von Stauhaltungen an den Bundeswasserstraßen, etwa durch die abschnittsweise Zuordnung zu Fallgruppen<sup>3</sup>. Je nach Maßnahmentyp kann der Prognosezeitraum für die Maßnahmenwirkung zwischen etwa einem Jahr und Jahrzehnten (z. B. Auenwaldentwicklung) liegen.
- Die Prognose des Planzustands erfolgt verbal-argumentativ. Studien und Modellierungen von Planzuständen können, falls bereits vorliegend, die Annahmen unterstützen. Sie sind jedoch keine Voraussetzung für diesen Bewertungsschritt.
- Der Erhalt der bestehenden Verhältnisse wird als „Verbesserung“ gewertet, wenn ohne entsprechende Erhaltungsmaßnahmen von einer Verschlechterung der derzeitigen Verhältnisse

<sup>3</sup> Es ist davon auszugehen, dass nur im Nebennetz dynamische Veränderungen durch Modifikationen der Stauhaltungen erreicht werden können. Für die im Kernnetz bestehenden Stauanlagen wird angenommen, dass sie für die Schifffahrt unter den gegenwärtigen Umständen zwingend erforderlich sind (AG Fachliche Grundlagen 2016).

auszugehen ist (*Bsp.: Wiederherstellungs- oder Erstpfllegemaßnahmen zum Erhalt von auentypischem Offenland*).

- Der Ersatz von bestehenden, z. T. naturnahen Strukturen und die Entwicklung von Lebensräumen hin zu naturgemäßerem, oft eigendynamischen Strukturen und Biotopkomplexen werden als „Verbesserung“ gewertet, wenn sich der Gesamtzustand leitbildgemäßen Verhältnissen annähert (*Bsp.: Initiierung von Uferabbrüchen oder Gleitufeln im Bereich bereits vorhandener ufertypischer Vegetation oder Diversifizierung ufer- und auentypischer Lebensräume, z. B. durch Schaffung von Auengewässern und Feuchtgebieten, auf Grünlandstandorten*). Natur- und artenschutzrechtliche Anforderungen sind bei der Planung und Umsetzung entsprechender Maßnahmen zu beachten.
- Strikte Anforderungen an die Mindestgröße im Sinne von Ausschlusskriterien von Vorhaben und Maßnahmenvorschlägen bestehen nicht.
- Eine Rangfolge von grundsätzlich „zielkonformen“ Vorhaben und Maßnahmenvorschlägen ergibt sich aus der Bewertung nicht unmittelbar. Die Bewertung kann jedoch zu einer Priorisierung von Vorhaben und Maßvorschlägen beitragen.

Die wesentlichen Schritte zur Ermittlung der „Zielkonformität“ können im gleichnamigen Bewertungsfeld dokumentiert werden. Sofern ein Vorhaben in dieser Bewertungsstufe als „zielkonform“ beurteilt wird, werden weitere konkrete Angaben erst im Rahmen der zweiten Bewertungsstufe - der Bewertung der Zielerreichung - notwendig.

## Bewertungsformular „Zielkonformität“

Identifikation des Projekts						
Projekt	Arbeitstitel					
	Projekträger					
	Bundeswasserstraße					
Planungsabschnitt	Bezeichnung					
	Ausdehnung	Länge		km	Fläche	

Kriterium	Parameter	😊	😐	😞	Begründung
Gewässerstruktur	Sohle				
	Ufer				
	Fließverhalten				
	Abflussmenge				
	Durchgängigkeit				
Auenzustand	Morphodynamik				
	Hydrodynamik				
	Flächennutzung				
Ufer-/ auentypische Lebensräume	Zustand				
	Fläche				

<b>Projekt ist zielkonform*</b>	<b>ja</b>		<b>nein</b>	
---------------------------------	-----------	--	-------------	--

😊	Verbesserung	Annäherung an naturgemäße bzw. leitbildgemäße Verhältnisse
😐	keine Veränderung	keine Veränderung der bestehenden Verhältnisse
😞	Verschlechterung	(weitere) Entfernung von naturgemäßen bzw. leitbildgemäßen Verhältnissen

\*„zielkonform“: Verbesserung für mindestens einen Parameter prognostiziert; keine Verschlechterungen.



### 3 Ermittlung der Zielerreichung von Vorhaben und Maßnahmenvorschlägen

In der zweiten Bewertungsstufe im Fachkonzept „Biotopverbund Gewässer und Auen“ werden für grundsätzlich zielkonforme Vorhaben und Maßnahmenvorschläge detaillierte Ausführungen zur „Zielerreichung“ gemacht.

Die Zielerreichung meint in diesem Zusammenhang das Ausmaß positiver Wirkungen von Vorhaben oder Maßnahmenvorschlägen zur Erreichung der Programmziele für den Biotopverbund. Sie folgt der Leitfrage, wie sehr das Vorhaben oder der Maßnahmenvorschlag zur Verbesserung der Gewässerstruktur und des Auenzustands sowie zur Zustandsverbesserung bzw. Vergrößerung ufer- und auentypischer Lebensräume beiträgt. Die Grundlage hierfür bildet eine Bilanzierung prognostizierter Veränderungen zwischen dem Ist- und Planzustand. Hierfür sind i. d. R. Angaben über Art und Umfang der vorgesehenen Maßnahmen(typen) und deren voraussichtlicher Lage im Projektgebiet nötig. Studien und Modellierungen von Planzuständen können, falls bereits vorliegend, die Ermittlung der Zielerreichung unterstützen. Sie sind jedoch keine Voraussetzung für diesen Bewertungsschritt. Sachverhalte, die im Rahmen der Projektbewertung nicht abschließend zu klären sind, sind im Planungsprozess bei der Durchführung von Projekten aufzugreifen.

Grundsätzlich setzt sich das Maß der Zielerreichung aus einer Klassifizierung der Parameter von Gewässerstruktur und Auenzustand sowie einer Flächengewichtung<sup>4</sup> dieser Verbesserungen zusammen. Die Gewichtung kann eine linienhafte Ausdehnung (z. B. Um- oder Rückbau von Uferverbau, Buhnen oder Leitwerken) oder eine flächenhafte Ausdehnung (z. B. Umwandlung von Ackerflächen zu Grünland oder Wiederanbindung von Auen an das Überflutungsgeschehen) besitzen. Ein Flächen- bzw. Streckenbezug (Größenangabe der voraussichtlichen Verbesserung) ist in dieser Bewertungsstufe für die Projekte im Förderprogramm Auen relevant.

Die Klassifizierung erfolgt fünfstufig und ordnet den bestehenden und prognostizierten Zustand zwischen „sehr gering verändert“ (1) und „sehr stark verändert“ (5) gegenüber naturgemäßen Verhältnissen<sup>5</sup> ein (Tabelle 2 und Tabelle 3). Der prognostizierte Zustand wird expertenbasiert abgeschätzt und dokumentiert. Eine Nachweisführung der ermittelten Prognosen über die bestehenden Erfassungs- und Kartierbögen zur Gewässerstruktur und zum Auenzustand ist nicht erforderlich. Als Grundlage für die Bewertung des Ist- und Planzustandes sind die fachlichen Hinweise in Kapitel 4 zu beachten.

Für die ufer- und auentypischen Lebensräume erfolgt eine Angabe zur Flächengröße (z. B.

<sup>4</sup> Bzgl. der Durchgängigkeit erfolgt eine punktuelle Betrachtung am Standort des Querbauwerks für alle Querbauwerke, die nicht über das Priorisierungskonzept (BMVI 2015) erfasst sind. Funktionale Verbesserungen durch diese Maßnahmen (z. B. Verbesserung des Fließverhaltens) werden über die Parameter der Gewässerstruktur und des Auenzustands abgebildet

<sup>5</sup> Bzgl. den Vorgaben zu „naturgemäßen Verhältnissen“ s. Hinweise in Kapitel 4; die konkrete strukturelle Ausstattung eines Bundeswasserstraßenabschnitts ist abhängig vom vor Ort zutreffenden Fließgewässer- bzw. Auentyp und kann damit hinsichtlich seines Formenschatzes innerhalb einer Klasse variieren

Entwicklung von Saumstrukturen oder Extensivierung von Grünland). Eine Aussage zur Zustandsverbesserung bestehender Lebensräume erfolgt überschlägig ohne Quantifizierung. Eine weitere Differenzierung zum Zustand, z. B. zur Vollständigkeit lebensraumtypischer Strukturen oder Arten, ist nicht gefordert, kann jedoch die Beurteilung insbesondere im Hinblick auf die Verbesserung des Bestandes begründen.

Tabelle 2: Definition der Klassen für Anforderungen an den Biotopverbund in Bundeswasserstraßenabschnitten für die Kriterien Gewässerstruktur, Auenzustand und ufer- und auentypische Lebensräume

Klasse	Beschreibung
<b>1 sehr gering verändert</b>	<p>Die Gewässerstruktur ist unverändert bis gering verändert; sie entspricht weitgehend dem naturgemäßen Zustand und ist durch Eingriffe nur kleinräumig beeinflusst. Das Überflutungspotenzial ist sehr hoch bzw. entspricht nahezu der natürlichen Ausprägung.</p> <p>Die Auen sind weitgehend an das Überflutungsregime angeschlossen und höchstens in sehr geringem Maß durch Gewässerausbau und/oder Hochwasserschutzmaßnahmen abgekoppelt.</p> <p>Die Fläche wird kaum bzw. sehr extensiv genutzt, wobei naturnaher Wald, Feuchtgebiete oder extensives Grünland das Landschaftsbild prägen. Verschiedene ufer- und auentypische Lebensraum- und Biotoptypen sind in größerem Umfang vorhanden.</p>
<b>2 gering verändert</b>	<p>Die Gewässerstruktur ist durch Gewässerausbau gering bis mäßig beeinflusst. Teilweise kann das Gewässer regelprofiliert sein, wobei naturnahe Strukturen überwiegend vorhanden sind.</p> <p>Die Auen sind in geringem Maße durch Gewässerausbau und/oder Hochwasserschutzmaßnahmen vom Überflutungsregime abgekoppelt und besitzen in der Regel ein hohes Überflutungspotenzial.</p> <p>Die Flächennutzung ist vorherrschend extensiv, wobei meist Wald, Feuchtgebiete sowie naturnahes Grünland das Landschaftsbild prägen. Verschiedene ufer- und auentypische Lebensraum- und Biotoptypen sind vorhanden.</p>
<b>3 deutlich verändert</b>	<p>Die Gewässerstruktur ist durch Gewässerausbau deutlich verändert und durch verschiedene Eingriffe an Sohle und Ufer sowie andere Nutzungen beeinflusst.</p> <p>Die Aue ist durch Gewässerausbau und/oder Hochwasserschutzmaßnahmen teilweise vom Überflutungsregime abgekoppelt, weist jedoch noch Überflutungspotenzial auf.</p> <p>Die Flächennutzung ist von wechselnder Intensität. Ufer- und auentypische Lebensraum- und Biotoptypen sind in der Regel vorhanden.</p>
<b>4 stark verändert</b>	<p>Die Gewässerstruktur ist durch Gewässerausbau stark verändert und z. B. durch eine Kombination von Eingriffen in die Linienführung, Uferverbau, und Hochwasserschutzanlagen beeinträchtigt. Die Gewässer sind z. T. staureguliert.</p> <p>Die Aue ist durch Gewässerausbau und/oder Hochwasserschutzmaßnahme weitgehend vom Überflutungsregime abgekoppelt,</p> <p>Die Flächennutzung ist überwiegend intensiv, wobei das Landschaftsbild vorwiegend durch Landwirtschaft und Siedlungen geprägt ist. Ufer- und auentypische Lebensraum- und Biotoptypen sind, falls vorhanden, auf kleine Areale beschränkt.</p>
<b>5 sehr stark verändert</b>	<p>Die Gewässerstruktur ist durch massiven Gewässerausbau sehr stark verändert und durch eine Kombination von Eingriffen u.a. in die Linienführung, Uferverbau und Hochwasserschutzanlagen beeinträchtigt. Die Gewässer sind häufig staureguliert.</p> <p>Die Aue ist vom Überflutungsregime durch naturfernen Gewässerausbau und/oder umfangreiche Hochwasserschutzmaßnahmen abgekoppelt.</p> <p>Die Flächennutzung ist intensiv zumeist mit höheren Siedlungsanteilen. Ufer- und auentypische Lebensraum- und Biotoptypen sind in der Regel nicht vorhanden.</p>

Tabelle 3 dient der Orientierung, welche Bewertungsklassen ausgewählter Bewertungsverfahren den Anforderungen an den Biotopverbund von „sehr gering verändert“ bis „sehr stark verändert“ zugeordnet werden können.

Abschnitte bzw. Gebiete der Klassen 1 und 2 (sehr gering und gering veränderte Verhältnisse) der Bewertung innerhalb des Fachkonzepts „Biotopverbund Gewässer und Auen“ können grundsätzlich als Kernlebensräume bzw. wichtige funktionale Bausteine des Biotopverbunds fungieren. Für Bundeswasserstraßenabschnitte zwischen solchen Kernlebensräumen werden Mindestanforderungen definiert, damit diese als Verbundkorridor wirksam werden können. Diese Mindestanforderungen entsprechen i. d. R. der Klasse 4 im Fachkonzept „Biotopverbund Gewässer und Auen“ (vgl. Hintergrunddokument „Fallgruppen“).

Tabelle 3: Zuordnung der Klassen zur Bewertung der Funktionsfähigkeit des Biotopverbunds an Bundeswasserstraßen und deren Auen für die Parameter Gewässerstruktur und Auenzustand

Parameter	Sohle, Ufer	Fließverhalten, Abflussmenge	Durchgängigkeit	Morphodynamik, Hydrodynamik, Flächennutzung
<b>Quelle (Beispiele)</b>	Gewässerstrukturkartierung (GSK) (LAWA, in Vorb.)	Hydromorphologische Steckbriefe (UBA 2014)	Sediment: Valmorph 2 (Quick et al. 2017), Organismen: Handbuch QBW (MUNLV NRW 2005)	Auenzustandsbewertung (Koenzen et al. 2020a, b)
<b>1 sehr gering verändert</b>	Bewertung der GSK-Hauptparameter = 1-2 (7-stufig)	sehr guter ökologischer Zustand	kein Querbauwerk vorhanden	Bewertung der funktionalen Einheiten = 1 (5-stufig)
<b>2 gering verändert</b>	Bewertung GSK-Hauptparameter = 3 (7-stufig)	guter ökologischer Zustand	Sediment: weitgehend durchgängig Organismen: Bewertungsstufe B	Bewertung der funktionalen Einheiten = 2 (5-stufig)
<b>3 deutlich verändert</b>	Bewertung GSK-Hauptparameter = 4 (7-stufig)	maximal mäßige Abweichung von Klasse 2	Sediment: mäßig durchgängig Organismen: Bewertungsstufe C	Bewertung der funktionalen Einheiten = 3 (5-stufig)
<b>4 stark verändert</b>	Bewertung GSK-Hauptparameter = 5 (7-stufig)	Mindestanforderungen zur funktionalen Verknüpfung von Lebensräumen eingehalten	Sediment: gering durchgängig Organismen: Bewertungsstufe D	Bewertung der funktionalen Einheiten = 4 (5-stufig)
<b>5 sehr stark verändert</b>	Bewertung GSK-Hauptparameter = 6-7 (7-stufig)	Mindestanforderungen zur funktionalen Verknüpfung von Lebensräumen nicht eingehalten	Sediment: nicht durchgängig Organismen: Bewertungsstufe E	Bewertung der funktionalen Einheiten = 5 (5-stufig)

Die Zerstörung und Fragmentierung von Lebensräumen zählt zu den Hauptgefährdungsursachen vieler Arten. Die Ausdehnung naturnaher Strukturen und Lebensräume ist entscheidend für die Funktionsfähigkeit des Biotopverbundes. Daher spielt die Größe von Maßnahmen zur naturnahen Gewässer- und Auenentwicklung eine wichtige Rolle für die Bewertung von Vorhaben und

Maßnahmenvorschlägen. Um Bewertungen vergleichbar zu machen, werden für die räumliche Ausdehnung von Wirkungen Einheiten vorgegeben, d. h. die Verbesserung eines Parameters wird in Einheiten à 100 m (linienhafte Wirkungen) bzw. 1 ha (flächenhafte Wirkungen) angegeben. Die zu bewertenden homogenen Planungsabschnitte sind in der Regel aber größer (Kapitel 3.3 im Dokument „Methodik zur Maßnahmenherleitung“).

Parameter		Zustandsbewertung				Ausdehnung		Wert
		Ist	Plan	Differenz	Erhalt			
		Klasse 1 - 5		Ist - Plan	ja/nein	Anzahl Einheiten	Einheit	Diff x Anzahl
Gewässer- struktur	Sohle	3	3	0	ja	5	x 100 m	Erhalt
	Ufer	5	3	2	nein	5		10
	Fließverhalten	5	5	0	nein	5		0
	Abflussmenge	1	1	0	nein	5		0
	Verbesserung der Gewässerstruktur						Summe	10

Fiktives Beispiel für die Bewertung der „Zielerreichung“ in Bezug auf die Parameter der Gewässerstruktur (ohne Durchgängigkeit). Durch das Vorhaben (Länge des Maßnahmenabschnitts 500 m, d. h. 5 Einheiten à 100 m) werden die Uferstrukturen von „sehr stark“ (Klasse 5, gepflastertes Ufer) zu „mäßig“ verändert (Klasse 3, ingenieurbologische Ufersicherung, tlw. mit typkonformen Strukturen) verbessert (Differenz = 5 - 3 = 2). Das Fließverhalten verändert sich nicht wesentlich. Gleichzeitig werden Maßnahmen zum Erhalt der bestehenden Sohle ergriffen („Erhalt“ = ja). Die Abflussmenge ist naturgemäß und erfordert keine Erhaltungs- oder Entwicklungsmaßnahmen.

Für ein Durchgängigkeitshindernis (Querbauwerk außerhalb des Priorisierungskonzepts nach BMVI 2015) ist zu beurteilen, ob es zu einer Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit kommt. Eine räumliche Gewichtung i. S. potenzieller (über-)regionaler Wirkungen (z. B. Größe des angeschlossenen Einzugsgebiets) ist nicht vorgesehen. Die strukturellen Wirkungen werden über die Parameter der Gewässerstruktur und des Auenzustandes abgedeckt.

Für die Ermittlung der Zielerreichung gilt:

- Die Bewertung bezieht sich - analog zur Bewertung der Zielkonformität - auf den Planzustand, der nach der Maßnahmenumsetzung erreicht werden soll und nicht auf den Zustand unmittelbar nach Abschluss der Maßnahmenumsetzung (Kapitel 2).
- Die Prognose des Planzustands richtet sich nach den in Tabelle 3 beschriebenen Bewertungsklassen. Der prognostizierte Zustand wird expertenbasiert abgeschätzt. Vorliegende Modellierungen von Planzuständen oder die Nachweisführung der ermittelten Prognosen über die bestehenden Erfassungs- und Kartierbögen zur Gewässerstruktur und zum Auenzustand können die Annahmen unterstützen, sind jedoch keine Voraussetzung für diesen Bewertungsschritt.
- Eine Verbesserung erfordert eine Aufwertung um mindestens eine Klasse der Bewertungsskala des Fachkonzepts (betrifft Maßnahmen der Gewässerstruktur und des Auenzustands). Eine Verbesserung innerhalb dieser Klassen (ohne Klassensprung) ist i. d. R. nicht ausreichend; Ausnahme bilden Erhaltungsmaßnahmen.
- Der Erhalt der bestehenden Verhältnisse sowie der Ersatz von bestehenden, z. T. naturnahen Strukturen und Lebensräumen wird analog zur Bewertung der Zielkonformität – unter bestimmten Voraussetzungen als „Verbesserung“ gewertet (Kapitel 2).

Auf Grundlage der Bewertung auf der 2. Stufe kann das prognostizierte Ausmaß der Zielerreichung auf die Parameter Gewässerstruktur, Durchgängigkeit, Auenzustand sowie ufer- und auentypische Lebensräume übersichtlich und einheitlich dargestellt werden (s. Bewertungsformular Zielerreichung).

Die Ergebnisse der Parameter „Gewässerstruktur“, Auenzustand“, „Durchgängigkeit“ oder „ufer- und auentypische Lebensräume“ werden nicht aufsummiert, da die Bewertungsergebnisse u. a. unterschiedliche räumlichen Einheiten aufweisen.

## Bewertungsformular „Zielerreichung“ (Förderprogramm Auen)

Identifikation des Projekts											
Projekt		Arbeitstitel									
		Projektträger									
		Bundeswasserstraße									
Planungsabschnitt		Bezeichnung									
		Ausdehnung		Länge				km	Fläche		

Parameter		Zustandsbewertung				Ausdehnung		Wert
		Ist	Plan	Differenz	Erhalt	Anzahl Einheiten	Einheit	
		Klasse 1 - 5	Ist - Plan	ja/nein	Diff x Anzahl			
Gewässer- struktur	Sohle						x 100 m	
	Ufer							
	Fließverhalten							
	Abflussmenge							
	Verbesserung der Gewässerstruktur						Summe	
Auen- zustand	Morphodynamik						x 1 ha	
	Hydrodynamik							
	Flächennutzung							
	Verbesserung des Auenzustandes						Summe	

Parameter		Querbauwerke			
		Ist-Zustand (Anzahl)		Plan-Zustand (Anzahl)	
		gesamt	nicht durchgängig	umgebaut	rückgebaut
Durchgängigkeit					

Parameter		Lebensraumgruppe	Ausdehnung		Summe
			Anzahl	Einheit	
ufer- und auentypische Lebensräume	Zustand	Pionierhabitate, Uferbereich		x 1 ha	
		Offenland			
		Weichholz-Auenwälder			
		Hartholz-Auenwälder			
		Sonstige Lebensräume			
	Fläche	Pionierhabitate, Uferbereich		x 1 ha	
		Offenland			
		Weichholz-Auenwälder			
		Hartholz-Auenwälder			
		Sonstige Lebensräume			



## 4 Fachliche Hinweise zur Erfassung der Kriterien „Gewässerstruktur“, „Auenzustand“ und „ufer- und auentypische Lebensräume“

Der Beitrag von Vorhaben und Maßnahmenvorschlägen zur Etablierung eines Biotopverbunds entlang der Bundeswasserstraßen und deren Auen wird auf Grundlage der Kriterien „Gewässerstruktur“, „Auenzustand“ und „ufer- und auentypische Lebensräume“ beurteilt. Diese Kriterien sind durch Parameter unterlegt (Tabelle 4), die bestehenden Bewertungsverfahren – insbesondere der Gewässerstrukturkartierung und der Auenzustandsbewertung - entnommen wurden. Nachfolgend werden grundlegende Kenntnisse und Hintergrundwissen zu diesen Verfahren vermittelt und Hinweise zur Erfassung der Kriterien gegeben. Diese Grundlagen sollen dazu beitragen, die Zielkonformität und Zielerreichung von Vorhaben und Maßnahmenvorschlägen gemäß der Kapitel 2 und 3 fachlich fundiert abschätzen zu können.

Tabelle 4: Kriterien und Parameter zur Bewertung vorhabenbedingter Wirkungen auf den Biotopverbund

Kriterium	Parameter	Verfahren/Hinweise zur Erfassung und Bewertung der Parameter
<b>Gewässerstruktur</b>	<b>Sohle, Ufer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ bundesweit in Bezug auf Bundeswasserstraßen anwendbare Verfahren zur Erfassung und Bewertung der Gewässerstruktur: u. a. LAWA (in Vorb.), BfG (2001), Quick et al. (2017)</li> <li>■ außerdem i. d. R. landesspezifische Verfahrenshinweise/ Anleitungen</li> </ul>
	<b>Fließverhalten, Abflussmenge</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ bundesweite Verfahren bisher nur großräumig (LAWA 2017a)</li> <li>■ Erfassung und Bewertung i. d. R. verbal-argumentativ</li> <li>■ indirekte Beurteilung über Kombination von Parametern der Gewässerstrukturkartierung (z. B. Foerster et al. 2017) möglich</li> <li>■ Hinweise zum sehr guten ökologischen Zustand gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie in UBA (2014)</li> </ul>
	<b>Durchgängigkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ kein bundesweites Verfahren; Ansätze zur Bewertung in Bezug auf Bundeswasserstraßen in BfG (2010) und BMVBS (2012) als Grundlage des Priorisierungskonzepts (BMVI 2015)</li> <li>■ Erfassung und Bewertung i. d. R. verbal-argumentativ</li> <li>■ Hinweise zur Durchgängigkeit für Organismen u. a. in Verfahren zur Gewässerstrukturkartierung (s. o.), UBA (2014), DWA M-509 (2014)</li> <li>■ Hinweise zur Durchgängigkeit für Sedimente u. a. nach Quick et al. (2017) oder LAWA (2017b)</li> </ul>
<b>Auenzustand</b>	<b>Morphodynamik, Hydrodynamik, Flächen-nutzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verfahren zur Auenzustandsbewertung (Brunotte et al. 2009)</li> <li>■ „Anleitung für die Erfassung und Bewertung des Auenzustandes an Flüssen“ (Koenzen et al. 2020a, b) mit Übersichts- und Detailverfahren</li> </ul>

Kriterium	Parameter	Verfahren/Hinweise zur Erfassung und Bewertung der Parameter
ufer- und auentypische Lebensräume	Zustand, Fläche	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hinweise zur Einstufung eines Biototyps als ufer- und auentypisch u. a. aus auentypologischen Arbeiten (z. B. Koenzen 2005, UBA 2014, LUA NRW 2001), Biotopbeschreibungen (z. B. Riecken et al. 2003, Lenkenhoff &amp; Rose 2003, Finck et al. 2017, BfN &amp; BLAK 2017) oder Einordnung von Biotopen aus landesspezifischen Biototypenlisten hinsichtlich Auenbindung im Zuge der Erarbeitung von Koenzen et al. (2020a, b)</li> <li>■ Erfassung i. d. R. anhand landesspezifischer Anleitungen zur Erfassung von Biototypen</li> <li>■ Bewertung u. a. anhand von landesspezifischen Verfahren für Biototypenbewertung (z. B. LANUV NRW 2008, NLWKN 2012), Verfahren zur Bewertung des Erhaltungszustands (BfN &amp; BLAK 2017), fachlichen Hinweise zur Biototypenbewertung an Bundeswasserstraßen (BMVBS 2007) oder Zustandsklassifizierungen über Verfahren der Eingriffsregelung (u. a. LANUV NRW 2008, BMU 2013),</li> <li>■ Beurteilung von Veränderungen auch expertenbasiert möglich (art-/ artengruppenspezifische Betrachtungen im Einzelfall nach Maßstab der naturgemäßen Biototypausprägung, s. o.)</li> </ul>

## 4.1 Hinweise zur Erfassung der Gewässerstruktur

Die im Fachkonzept „Biotopverbund Gewässer und Auen“ beschriebenen Parameter der Gewässerstruktur (Tabelle 5) umfassen sowohl strukturelle (morphologische) Aspekte als auch hydraulisch-hydrologische Aspekte, die sich in ihrer Ausprägung gegenseitig beeinflussen und wesentlich für die Funktionsfähigkeit des Biotopverbundes sind. Das Vorhandensein naturnaher Gewässer- und Uferstrukturen sowie naturnaher Grundwasser-, Überflutungs- und Strömungsverhältnisse sind wesentliche Voraussetzungen für die Funktionsfähigkeit eines Biotopverbunds an Flüssen.

Der Maßstab für die Bewertung der Gewässerstruktur ist der potenziell natürliche Zustand, der sich unter Abwesenheit aller reversiblen anthropogenen Einflüsse einstellen würde und als „Leitbild“ bezeichnet wird.<sup>6</sup> Eine Kurzbeschreibung der bundesweit 25 Fließgewässertypen liegt in Form von Steckbriefen vor, die u. a. einen Überblick über die hydromorphologischen Verhältnisse im naturgemäßen Zustand geben.<sup>7</sup>

<sup>6</sup> Der Begriff „Leitbild“ ist in der gewässerökologischen Entwicklungsplanung etabliert (u. a. LAW, in Vorb.). Weitere, weitgehend synonym verwendete Begriffe sind Referenzzustand“ (vgl. Quick et al. 2017) und „sehr guter ökologischer Zustand“ (vgl. UBA 2014).

<sup>7</sup> s. Pottgiesser (2018). Innerhalb der Gebietskulisse des Bundesprogramms „Blaues Band Deutschland“ sind insbesondere die Typen 9.2 (Große Flüsse des Mittelgebirges), 15 bzw. 15\_g ((Große) Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse), 10 bzw. 20 (Kies- bzw. sandgeprägte Ströme) häufig vertreten. Nicht abgedeckt sind die Ästuar von Ems, Weser und Elbe unmittelbar vor Einmündung in die Nordsee, für die das Leitbild im Einzelfall ermittelt werden muss. Entsprechende Hinweise zum Vorgehen werden in LAWA (in Vorb.) gegeben.

Tabelle 5: Kurzbeschreibung der Parameter der Gewässerstruktur im naturgemäßen Zustand hinsichtlich ihrer Bedeutung für den Biotopverbund an Bundeswasserstraßen und deren Auen

<b>Kurzbeschreibung/ Bedeutung für den Biotopverbund</b>	
<b>Sohle</b>	Die Laufentwicklung eines Flusses ist abhängig vom Gewässertyp. Im naturgemäßen Zustand kann sie gestreckt bis stark mäandrierend sein. Bundeswasserstraßen sind heutzutage ausbaubedingt i. d. R. gestreckt bis geschwungen. Das Flussbett verfügt über einen bis mehrere Flussläufe, die sich durch Erosions- und Sedimentationsprozesse mehr oder weniger dynamisch verlagern. Die Sohlstruktur ist Ausdruck der vorherrschenden Wasserhaushalts- und Sedimentdynamik, die ein i. d. R. abwechslungsreiches Längsprofil mit typspezifischen Strömungs- und Tiefenverhältnissen sowie z. T. vielfältigen Sohlstrukturen mit mehr oder weniger kleinräumig wechselnden Substraten ausbildet. Die Sohle bietet mit ihren Substraten, der Substratverteilung und verschiedenen Strömungsverhältnissen einen spezifischen Lebensraum für Pflanzen und Tiere. Sie ist zudem von besonderer Bedeutung für die Vernetzung von Lebensräumen in longitudinaler und in vertikaler (Austausch zwischen Gewässer und Interstitial) Richtung. Durch Eingriffe in das Längsprofil, wie z. B. den Verbau der Sohle, Regulierung des Gewässerlaufs oder Störungen des Wasser- und Sedimenthaushalts, wird die Sohle vereinheitlicht und verarmt strukturell, sodass entsprechende Lebensräume verloren gehen.
<b>Ufer</b>	Das Querprofil und die Uferstruktur eines Flusses bilden sich im naturgemäßen Zustand in Abhängigkeit von der Wasserhaushalts- und Sedimentdynamik sowie der Talform aus. Das Querprofil ist durch eine i. d. R. flache Einschnittstiefe geprägt und verfügt über eine mehr oder weniger ausgeprägte Breitenvarianz und -erosion, die typische Uferstrukturen, wie Prall- und Gleithänge, hervorruft. An den Ufern bildet sich in Folge der Standortdynamik eine typische Ufervegetation aus dominierenden Gehölz und mehr oder weniger großen Anteilen dynamischer, ruderaler Fluren aus. Die Ufer bieten mit ihrem Strukturreichtum nicht nur Standorte für die Ausbildung einer ufertypischen Vegetation, sondern auch Lebensraum für aquatische und semi-terrestrische Arten. Sie sind zudem von besonderer Bedeutung für die laterale Vernetzung von Lebensräumen im Gewässer und der Aue. Durch Eingriffe in das Querprofil, wie z. B. Uferverbau oder eine Regulierung des Querprofils mit einer deutlichen Eintiefung wird das Querprofil strukturärmer und monoton, sodass entsprechende Lebensräume verloren gehen und die Aue vom Gewässer entkoppelt wird.
<b>Fließverhalten</b>	Das Fließverhalten beschreibt die Strömungsvielfalt eines Flusses. Naturgemäß stellt sich sowohl im Längs- als auch Querprofil eine typspezifische Strömungsdiversität mit schneller und langsamer fließenden bis stehen Bereichen ein. Die Strömungsdiversität ist dabei Ausdruck der strukturellen Vielfalt im Quer- und Längsprofil, führt jedoch auch selbst dazu, dass sich typkonforme Sohlstrukturen ausbilden können. Zudem sorgt sie dafür, dass geeignete Habitatbedingungen im Gewässer bestehen und Sauerstoff in das Gewässer eingetragen wird. Das Fließverhalten wird insbesondere durch den Gewässerausbau mit Regulierung des Querprofils und damit i. d. R. erhöhten Fließgeschwindigkeiten sowie durch die Stauregulierung des Gewässers und damit i. d. R. niedrigen Fließgeschwindigkeiten beeinträchtigt. Die in ausgebauten bzw. gestauten Flüssen vergleichsweise monoton verteilte, deutlich erhöhte oder verringerte Fließgeschwindigkeit hat direkte strukturelle sowie physikalisch-chemische Wirkungen auf die Habitatqualität, insbesondere auf der Gewässersohle.
<b>Abflussmenge</b>	Die Abflussmenge ist der Durchfluss von Wasser im Gewässerbett (im Hochwasserfall auch außerhalb) zu einem bestimmten Zeitpunkt, der kurzfristigen und jährlichen Schwankungen unterliegt. Die natürlichen Schwankungen des Abflusses sind essentiell für die Ausbildung eines naturgemäßen Quer- und Längsprofils und für die Vernetzung der Lebensräume in Längs- und Querrichtung sowie Grundlage für eine typkonforme Überflutung der Auen. Die Abflussmenge kann anthropogen durch eine Wassermengenbewirtschaftung beeinträchtigt werden, z. B. durch Entnahme für die Wasserkraftnutzung oder zur Bewässerung. Reduzierte Abflussmengen können insbesondere in naturnahen Querprofilen dazu führen, dass die gewässerökologisch besonders wichtigen Wechselwasserzonen vermehrt bis dauerhaft trocken fallen und die Quervernetzung zur Aue beeinträchtigt wird. Eine Stauregulierung hingegen kann eine unnatürliche Stabilisierung der Wasserspiegellagen hervorrufen.
<b>Durchgängigkeit</b>	Die Durchgängigkeit beschreibt die Passierbarkeit eines Gewässers für aquatische Organismen und das Sediment. Dabei steht i. d. R. die lineare Durchgängigkeit im Fokus, d. h. die unbeeinträchtigte Möglichkeit der flussaufwärts und -abwärts gerichteten Wanderung für Tiere sowie der ungestörte Sedimenttransport vom Ober- zum Unterlauf. Für aquatische Organismen ist zudem die vertikale (Gewässer und Interstitial) sowie die laterale Durchgängigkeit (Gewässer und Aue/Zuflüsse) relevant. Eine ungestörte Vernetzung der (Teil-)Lebensräume ermöglicht den Zugang zu wichtigen Nahrungs-, Reproduktions- und Ruheräumen und sichert den Austausch von Individuen einer Population. Der ungestörte Sedimenttransport ist zudem für strukturbildende Prozesse essentiell, was wiederum über andere Parameter der Gewässerstruktur abgebildet wird. Anthropogen bedingte Beeinträchtigungen in die Durchgängigkeit ergeben sich v. a. durch Eingriffe in das Querprofil (z. B. durch Stauregulierung), in dessen Folge die Wanderbewegung für Tiere unterbrochen und Sediment zurückgehalten werden. Der Gewässerausbau wirkt i. d. R. auch nachteilig auf die Vernetzung zwischen Gewässer und Aue sowie Interstitial.

Eine ausführliche Beschreibung der Parameter „Sohle“ und „Ufer“ sowie Hinweise zu deren Erfassung finden sich in der bundesweiten Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung (LAWA in Vorb.) sowie in einzelnen länderspezifischen Verfahren (z. B. LANUV NRW 2018). Neben den Verfahrensempfehlungen der Länder liegt für Bundeswasserstraßen das Verfahren „Valmorph 2“ vor (Quick et al. 2017).

Sofern eine Nachweisführung der potenziellen Wirkungen von Vorhaben und Maßnahmenvorschlägen des Bundesprogramms „Blaues Band Deutschland“ auf Grundlage der bestehenden Erfassungs- und Kartierbögen zur Gewässerstruktur erfolgen soll, gibt Tabelle 6 Hinweise aus Valmorph 2 für die (quantifizierende) Berechnung für die ansonsten qualitativ zu beschreibenden Parameter „Sohle“ und „Ufer“.

Tabelle 6: Verwendung quantifizierter Parameter aus „Valmorph 2“ zur Unterstützung der Erfassung und Bewertung durch die Verfahren zur Gewässerstrukturkartierung

Parameter (Fachkonzept)	Quantifizierbare Parameter aus „Valmorph 2“ (Quick et al. 2017) <sup>1</sup>	(Tlw.) vergleichbare Parameter der Gewässerstrukturkartierung (LAWA 2019) <sup>2</sup>
<b>Sohle</b>	Tiefenvariation	Strömungsdiversität/Tiefenvarianz
	Sohlsubstrat <sup>3,5</sup>	Sohlsubstrat
	Sohlstrukturen und Auenstrukturen <sup>4,5</sup>	Besondere Laufstrukturen, Querbänke, besondere Sohlstrukturen
<b>Ufer</b>	Breitenvariation	Breitenvarianz
	Mittlere Sohlhöhenänderung	Profiltyp, besondere Sohlbelastungen
	Uferstruktur	Uferverbau, besondere Uferstrukturen
	Flächenänderung subaquatischer Flächen außerhalb der Fahrrinne/ der eulitoral Zone	Besondere Uferstrukturen

<sup>1</sup> Erfassung i. d. R. in Abschnitten mit 5 km Länge (außer Breitenvariation (ab 100 m) und Uferstruktur (ab 1 km), Erfassung und Bewertung 5-stufig

<sup>2</sup> Erfassung in Abschnitten von 500 m (Gewässerbreite ≤ 40 m) bzw. 1.000 m (> 40 m), Erfassung und Bewertung mit Einfach-Auswahl oder 2- bis 7-stufig

<sup>3</sup> zusätzlich kann der Parameter „Schwebstoffhaushalt“ betrachtet werden (v. a. im Astuarbereich)

<sup>4</sup> nur Sohlstrukturen (Auenstrukturen über den Parameter „Morphodynamik“ der Aue)

<sup>5</sup> Erkenntnisse aus „Valmorph 2“ zum Zustand der Sohle sind in LAWA (in Vorb.) eingeflossen

Die hydraulisch-hydrologischen Parameter (Fließverhalten, Abflussmenge) finden derzeit nur indirekt Berücksichtigung in den Verfahren zur Gewässerstrukturkartierung. Zur Bewertung der Zielkonformität und der Zielerreichung ist in der Regel eine näherungsweise Abschätzung der maßnahmenbedingten Auswirkungen ausreichend. Bei näherer Beschäftigung mit diesen Parametern können bei Bedarf u. a. die folgenden Quellen herangezogen werden:

- Foerster et al. (2017): Bewertung typspezifischer Fließverhältnisse auf Grundlage des sogenannten „Habitat-Index“ unter Nutzung funktional relevanter Einzelparameter der Gewässerstrukturkartierung
- LAWA (2017a): Rechnerische und/oder expertenbasierte Beurteilung einzelner Parameter des

Wasserhaushalts auf Ebene von Wasserkörpern oder (Teil-) Einzugsgebieten.

Sofern eine detailliertere Nachweisführung der potenziellen Wirkungen von Vorhaben und Maßnahmenvorschlägen im Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“ auf die Parameter „Fließverhalten“, „Abflussmenge“ und „Durchgängigkeit“ erfolgen soll, gibt Tabelle 7 Hinweise für die Durchführung.

Tabelle 7: Quellen und fachliche Hinweise zur Bestimmung des Leitbilds für die Parameter der Gewässerstruktur

Parameter	Leitbild	Erfassung/ Bewertung
<b>Sohle Ufer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ fließgewässertypspezifisch;</li> <li>■ Definition für 25 biozönotisch relevante Fließgewässertypen (Pottgiesser 2018) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ohne Ästuar</li> <li>■ verbale Beschreibung</li> <li>■ qualitative Beschreibung (parametrisiert anhand Gewässerstrukturparameter) für „sehr guten Zustand“ (EG-WRRL) in UBA (2014), ohne Typen 22/23 (im Einflusssbereich von Nord-/Ostsee)</li> </ul> </li> <li>■ Eigenständige Herleitung über Bestimmung des morphologischen Fließgewässertyps nach LAWA (2019), grundsätzlich ohne räumliche Einschränkung anwendbar</li> <li>■ ggf. vereinzelte landeseigene Konkretisierungen/Ergänzungen beachten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ qualitative Erfassung/Bewertung über Verfahren zur Gewässerstrukturkartierung (LAWA, in Vorb.) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ leitbildbezogen</li> <li>■ Abschnittslänge i. d. R. 500 - 1.000 m</li> <li>■ ggf. landeseigene Verfahren beachten</li> </ul> </li> <li>■ quantitative Erfassung/Bewertung über Verfahren „Valmorph 2“ (Quick et al. 2017) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Referenzzustand bezogen (i. d. R. weniger weitreichend als „Leitbild“)</li> <li>■ nur für eine Auswahl von Parametern verfügbar (vgl. Tabelle 6)</li> <li>■ Abschnittslängen i. d. R. 5 km (aggregiert)</li> </ul> </li> </ul>
<b>Fließverhalten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ fließgewässertypspezifisch;</li> <li>■ bundesweite Definition nicht vorliegend;</li> <li>■ näherungsweise Herleitung über Kombination von Parametern der Gewässerstrukturkartierung möglich <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Komponente „Strömung“ (Foerster et al. 2017)</li> <li>■ berücksichtigte Einzelparameter „Rückstau“, „Querbänke“, „Strömungsdiversität“, „Tiefenvarianz“, „Ausleitung“</li> <li>■ Definition der Leitbilder für</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ qualitative Erfassung /Bewertung (kombinierte Einzelparameter) über Verfahren zur Gewässerstrukturkartierung (LAWA, in Vorb.) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Abschnittslänge i. d. R. 500 - 1.000 m</li> <li>■ ggf. landeseigene Verfahren beachten</li> </ul> </li> <li>■ qualitative Erfassung/Bewertung anhand Bewertungsverfahren des Wasserhaushalts (LAWA 2017a) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ belastungsbezogen (keine Referenz)</li> <li>■ Kriterium D4 „Rückstauwirkung und Kolmation durch Stauanlagen“</li> <li>■ i. d. R. großräumig (Wasserkörper, Einzugsgebiet)</li> </ul> </li> <li>■ qualitative Erfassung/Bewertung anhand Bewertung Querbauwerk-Einfluss (MUNLV NRW 2005) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ belastungsbezogen (keine Referenz)</li> <li>■ Parameter „Lebensraumverlust durch Aufstau“</li> </ul> </li> </ul>

Parameter	Leitbild	Erfassung/ Bewertung
<b>Abflussmenge</b>	<p>die Einzelparameter nach Pottgiesser (2018), UBA (2014), LAWA (2019) (s. o.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ggf. vereinzelte landeseigene Konkretisierungen/Ergänzungen beachten</li> </ul>	<p>s. „Fließverhalten“; davon abweichend:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ LAWA (2017a): Kriterium D3 „Retentionswirkung von Stauanlagen“</li> <li>■ MUNLV NRW (2005): Parameter „Lebensraumverlust in der Ausleitungsstrecke“</li> </ul>
<b>Durchgängigkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ nicht typspezifisch,</li> <li>■ keine Leitbild-Definition im engeren Sinne; belastungsorientierte Betrachtung (Ziel: unbeeinträchtigte Durchgängigkeit)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Durchgängigkeit für aquatische Organismen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ verbal-argumentative Beurteilung</li> <li>■ keine bundesweit anwendbaren Verfahren</li> <li>■ Hinweise zur Beurteilung: Vorkommen von Querbauwerken (z. B. aus Gewässerstrukturkartierung), technisch-hydraulische Kriterien zur Bewertung der linearen Durchgängigkeit (u. a. in MUNLV NRW 2005, LUWG 2008, TLUG 2011, FGG EMS 2012, BAW &amp; BfG 2015)</li> <li>■ Weitergehende Interpretation u. a. über DWA (2014)</li> <li>■ Fachgutachterliche Beurteilung unerlässlich</li> </ul> </li> <li>■ Durchgängigkeit für Sediment <ul style="list-style-type: none"> <li>■ i. d. R. belastungsbezogene Erfassung/Bewertung</li> <li>■ LAWA (2017b): Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Sedimente - Anwenderhandbuch Sedimente</li> <li>■ „Valmorph 2“ (Quick et al. 2017), Parameter „Sedimentdurchgängigkeit“</li> <li>■ Fachgutachterliche Beurteilung ergänzend möglich</li> </ul> </li> </ul>

## 4.2 Hinweise zur Erfassung des Auenzustandes

Die Auen der Bundeswasserstraßen besitzen für die Etablierung eines nationalen Biotopverbunds eine besondere Bedeutung als Lebensraum und Wanderkorridor insbesondere für (semi-) terrestrische Arten, bieten bei Überflutung jedoch auch aquatischen Arten temporären Lebensraum. Auen-  
gewässer können grundsätzlich auch Ersatzlebensräume für aquatische Habitate sein, die in der Bundeswasserstraße ausbaubedingt fehlen. Auen sind in ihrem Formenschatz und ihrer Funktionsfähigkeit insbesondere von der hydraulisch-hydrologischen Anbindung über das Grundwasser und von Überflutungen sowie der Nutzungsintensität abhängig.

Die im Fachkonzept „Biotopverbund Gewässer und Auen“ ausgewählten Parameter zum Auenzustand (Tabelle 8) umfassen morphologische (strukturelle) und hydrologische Verhältnisse sowie nutzungsbedingte Aspekte, die sich in ihrer Ausprägung gegenseitig beeinflussen.

Naturnahe Auen sind wesentliche Achsen eines bundesweiten Biotopverbunds. Neben Auengewässern, Feuchtgebieten und Auenwäldern spielen extensiv genutzte Offenlandbiotope wie Feuchtgrünland und halboffene Weidelandschaften eine wichtige Rolle als Lebensraum. Der Maßstab für die Bewertung des Auenzustandes ist der potenziell natürliche Zustand, der sich unter Abwesenheit aller reversiblen anthropogenen Einflüsse einstellen würde und als „Leitbild“ bezeichnet wird.



Bundesweit ist für elf Fluss- und Stromautypen das „Leitbild“ i. S. des heute potenziell natürlichen Zustands beschrieben (Koenzen 2005), das einen Überblick über die hydromorphologischen Verhältnisse und der Vegetation im naturgemäßen Zustand gibt.<sup>8</sup>

**Tabelle 8: Kurzbeschreibung der Parameter des Auenzustands im naturgemäßen Zustand hinsichtlich ihrer Bedeutung für den Biotopverbund an Bundeswasserstraßen und deren Auen**

Kurzbeschreibung/ Bedeutung für den Biotopverbund	
<b>Morphodynamik</b>	Im naturnahen Zustand ist die Vielzahl an Sand- und Kiesbänken, Nebenrinnen, Auengewässern, Totholz, Randsenken und sonstigen Strukturen Ausdruck des Strukturreichtums der Aue. Die Anzahl und Ausprägung naturnaher Gewässer- und Auenstrukturen bilden das Vermögen des Gewässers ab, durch eigendynamische Laufentwicklungen sowie Erosions- und Sedimentationsprozesse morphologische Strukturen zu schaffen. Diese natürlichen Prozesse werden durch Ausbaumaßnahmen, wie z. B. Uferverbau und Stauregulierung beeinträchtigt oder unterbunden.
<b>Hydrodynamik</b>	Hochwasser sind wesentlicher Treiber für Prozesse der Laufentwicklung des Gewässers und für morphodynamische Prozesse in der Aue. Außerhalb von Hochwasserzeiten ist ein naturgemäßer Grundwasserhaushalt mit seinen typischen Schwankungen wesentlich für die Standortvielfalt der Aue. Die natürlichen Wasserstandsschwankungen nehmen Einfluss auf Vorkommen und Häufigkeit von Pflanzen und Tieren, die diese speziellen Standortbedingungen in der Aue tolerieren und daran angepasst sind. Kulturbau technische Eingriffe, wie z. B. Aufstau und Eindeichung des Fließgewässers, Meliorationsmaßnahmen in der Aue sowie Grundwasserentnahmen können erheblich in die Hydrodynamik und den Wasserhaushalt eingreifen.
<b>Flächennutzung</b>	Die Verbreitung von Vegetationskomplexen der Auen und Flussniederungen ist an die charakteristischen Standortbedingungen gebunden. Ihr Vorkommen ist dabei aber nicht nur Ausdruck der abiotischen Standortprozesse, sondern auch der Intensität der Flächennutzung durch den Menschen. Pionierfluren, Flussröhrichte und Auwälder sind in ihrem Vorkommen oftmals in Folge land- und forstwirtschaftlicher Nutzungen verdrängt worden.

Eine ausführliche Beschreibung der drei Parameter „Morphodynamik“, „Hydrodynamik“ und „Flächennutzung“<sup>9</sup> ist Koenzen (2005) und Koenzen et al. (2020a, b) zu entnehmen. Beim Parameter Morphodynamik ist zu berücksichtigen, dass die typischen Strukturen wie z. B. Flutrinnen und Auengewässer unabhängig davon erfasst werden, ob sie „historisch“, also vor oder im Zuge des Gewässerausbaus entstanden sind, durch bauliche Maßnahmen im Zuge von Renaturierungsmaßnahmen oder durch aktuelle natürliche Prozesse. Sofern eine Nachweisführung der potenziellen Wirkungen von Vorhaben und Maßnahmenvorschlägen des Bundesprogramms „Blaues Band Deutschland“ auf Grundlage des bestehenden Bewertungssystems zur Auenzustandsbewertung erfolgen soll, kann das Excel-gestützte Verfahren AuenZEB 1.0 genutzt werden (Koenzen et al. 2020a, b). Die Erfassung kann dabei nach einem Übersichts- und einem Detailverfahren erfolgen. Um vorhabenspezifische Veränderungen möglichst kleinteilig unterlegen zu können, wird empfohlen das

<sup>8</sup> Die Auentypologie beschränkt sich auf Auen des Binnenlandes außerhalb des Tideeinflusses ab einer Einzugsgebietsgröße von 1.000 km<sup>2</sup>. Eine Anleitung zur Bestimmung der leitbildgemäßen Verhältnisse von Auen mit einem Einzugsgebiet < 1.000 km<sup>2</sup> ist Bestandteil der „Anleitung für die Erfassung und Bewertung des Auenzustandes an Flüssen“ (Koenzen et al. 2020a, b). Für tidegeprägte Bereiche müssen leitbildgemäße Verhältnisse im Einzelfall hergeleitet werden.

<sup>9</sup> Im Verfahren zur Auenzustandsbewertung (Brunotte et al. 2009) entsprechen die Parameter den funktionalen Einheiten „Morphodynamik, Auenrelief und Auengewässer“, „Hydrodynamik, Abfluss und Überflutung“, „Vegetation und Flächennutzung“ und unterscheiden sich lediglich begrifflich, sind inhaltlich jedoch deckungsgleich

Detailverfahren zu nutzen.

Tabelle 9 fasst die Hinweise zur Herleitung des auentypologischen Leitbilds sowie zur Erfassung des derzeitigen sowie des prognostizierten Auenzustands zusammen.

Tabelle 9: Quellen und fachliche Hinweise zur Bestimmung des Leitbilds für die Parameter des Auenzustands sowie zur Erfassung und Bewertung

Parameter	Leitbild	Erfassung/ Bewertung
<b>Morphodynamik</b>	■ auentypspezifisch	■ qualitative Erfassung/Bewertung über Verfahren zur Auenzustandsbewertung (Brunotte et al. 2009, Koenzen et al. 2020a, b)
<b>Hydrodynamik</b>	■ bundesweite Definition große Fluss- und Stromauen (Koenzen 2005)	■ „Anleitung für die Erfassung und Bewertung des Auenzustandes an Flüssen“ (Koenzen et al. 2020a, b)
<b>Flächennutzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 11 Auentypen mit 26 verschiedenen Auenabschnittstypen</li> <li>■ Auen von Flüssen ab Einzugsgebiet <math>\geq 1.000 \text{ km}^2</math></li> <li>■ ohne Auen mit Tideeinfluss</li> <li>■ Eigenständige Herleitung für Auen im Binnenland über Bestimmung des „ähnlichsten Typs“ nach Koenzen et al. (2020a, b)</li> <li>■ Tideauen: keine Leitbilder <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Referenzzustände über Einzelfallbetrachtungen</li> <li>■ ggf. vereinzelte landeseigene Konkretisierungen/Ergänzungen beachten</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Anwendung auf Grundlage von Brunotte et al. (2009)</li> <li>■ Leitbildbezogen</li> <li>■ Übersichts- und Detailverfahren</li> <li>■ Anwendungsbereich: rezente Aue/Altaue außerhalb Tideeinfluss, kleine Flussauen bis Stromauen</li> <li>■ Abschnittslänge i. d. R. 1 km (Talbodenmitte), ggf. kürzer (<math>\geq 500 \text{ m}</math>)</li> <li>■ Bewertung der Tideauen <ul style="list-style-type: none"> <li>■ i. d. R. einzelfallspezifisch</li> <li>■ Verfahren zur Auenzustandsbewertung nur orientierend (Erfassungs- und Bewertungsverfahren nicht tidespezifisch angepasst)</li> <li>■ Auenstrukturen näherungsweise zu erfassen/bewerten (quantifiziert) über Teil-Parameter „Auenstrukturen“ aus Verfahren „Valmorph 2“ (Quick et al. 2017), i. d. R. für Abschnitte mit 5 km Länge</li> </ul> </li> </ul>

### 4.3 Hinweise zur Erfassung ufer- und auentypischer Lebensräume

Die Berücksichtigung der ufer- und auentypischen Lebensräume vervollständigt die über die Gewässerstruktur und den Auenzustand bisher vorrangig hydromorphologisch ausgerichtete, quantitative Betrachtung um biozönotische Aspekte.

Unter dem Begriff „Lebensraum“ werden hier Biotope mit einer bestimmten Artenzusammensetzung verstanden, die Biotoptypen sowie FFH-Lebensraumtypen umfassen.

Die Zielformulierungen berücksichtigen, dass vorhandene Bestände eines Lebensraums durch Pflegemaßnahmen erhalten und durch Entwicklungsmaßnahmen verbessert und vergrößert werden. Erfolge von Renaturierungsmaßnahmen können somit anhand des Zustandes und der Fläche (Ausdehnung) dieser Lebensräume abgebildet werden.

Im Fachkonzept „Biotopverbund Gewässer und Auen“ werden für ufer- und auentypische Lebensräume lediglich auf der Programmebene Ziele für die Vergrößerung bestimmter Lebensräume formuliert (Parameter „Fläche“). Auf der Konzeptebene werden keine konkreten Zielgrößen (z. B. herzustellende Biotope, räumliche Ausdehnung) angegeben, da das Instrument der „restriktionsbasierten Fallgruppen“ anhand der zugrunde liegenden maßgeblichen Restriktionen nicht geeignet ist, um typspezifische Ziele für ufer- und auentypische Lebensräume zu differenzieren. Daher wird für die einzelnen Vorhaben und Maßnahmenvorschläge des Bundesprogramms „Blaues Band Deutschland“ ausschließlich bewertet, ob diese voraussichtlich zur Zustandsverbesserung oder Vergrößerung von ufer- und auentypischen Lebensräumen beitragen, ohne dass ein Abgleich mit einer projektgebietsspezifischen Zielgröße erfolgt.

Tabelle 10: Kurzbeschreibung der Parameter der ufer- und auentypischen Lebensräume hinsichtlich ihrer Bedeutung für den Biotopverbund an Bundeswasserstraßen und deren Auen

Kurzbeschreibung/ Bedeutung für den Biotopverbund	
<b>Zustand</b>	Unter „Zustand“ wird die Sicherung des Fortbestandes und die qualitative Verbesserung eines bestehenden ufer- und auentypischen Lebensraums verstanden, um dessen natürliche Verbreitung, Strukturen und Funktionen langfristig zu erhalten und zu entwickeln und das Überleben seiner charakteristischen Arten zu unterstützen. Die Sicherung des Fortbestandes umfasst Maßnahmen, die in Abhängigkeit der Entwicklungstendenzen für einen Lebensraum sowohl dazu dienen, die bestehenden Standortbedingungen zu erhalten (bei neutralem oder positiven Trend; z. B. im Hinblick auf ein funktionsfähiges Überflutungsregime), als auch einer anzunehmenden Gefährdung des Fortbestands (bei negativem Trend) entgegenwirken, z. B. bei gestörten Standortbedingungen oder zur Unterbindung von Sukzession durch notwendige Pflegemaßnahmen (z. B. Verbuschung von Offenland). Die qualitative Verbesserung umfasst Maßnahmen, die der naturnahen Weiterentwicklung des bestehenden Lebensraums dienen. Dies kann Maßnahmen zur naturnahen Gestaltung der Standortbedingungen (z. B. Wiedervernässung) sowie bestandsentwickelnde Maßnahmen (z. B. Management von Neophyten, Waldumbau, Mahdgutübertragung) betreffen.
<b>Fläche</b>	Unter „Fläche“ wird die Neuanlage sowie die Vergrößerung eines ufer- und auentypischen Lebensraums verstanden, um dessen natürliche Verbreitung, Strukturen und Funktionen langfristig zu erhalten und zu entwickeln und das Überleben seiner charakteristischen Arten zu unterstützen. Sowohl die Neuanlage als auch die räumliche Vergrößerung können dabei aktiv (z. B. durch Pflanzungen oder andere landschaftspflegerische Maßnahmen) sowie durch natürliche Entwicklung (z. B. durch Bereitstellung von Flächen mit geeigneten Standortbedingungen für die eigendynamische Sukzession) erfolgen. Dabei ist es auch möglich, dass die Entwicklung eines ufer- und auentypischen Lebensraums die Fläche eines anderen Lebensraums einschränkt (z. B. bei Entwicklung von Auwald im Bereich von Auenwiesen).

Als „ufertypisch“ bzw. „auentypisch“ werden alle Biotoptypen bezeichnet, deren Vorkommen an Auenstandorte gebunden (z. B. Weichholz-Auenwald) oder charakteristisch für Uferbereiche bzw. die Aue ist. Letztere können somit auch außerhalb von Auen vorkommen (z. B. feuchte Hochstaudenfluren, magere Flachland-Mähwiesen). Im Rahmen der Entwicklung der „Anleitung für die Erfassung und Bewertung des Auenzustandes an Flüssen“ (Koenzen et al. 2020a, b) wurden Referenzlisten erstellt, mit denen Biotoptypen aus landesspezifischen Biotopschlüsseln in die folgenden Kategorien übersetzt und in die Auenzustandsbewertung eingebracht werden können:

- A: „an Aue gebunden“, d. h. Lebensräume, die ausschließlich in Auen vorkommen (z. B. LRT 91E0 Weichholz-Auwald)
- B: „auentypisch“, d. h. Lebensräume, die charakteristisch für Auen sind, aber auch außerhalb

der Auen vorkommen (z. B. LRT 6510 Magere Flachland Mähwiesen)

- C: „nicht auentypisch“, d. h. alle übrigen, nicht-auen typischen Lebensräume (z. B. LRT 9130 Waldmeister Buchenwald)

Abbildung 3 zeigt eine beispielhafte Referenztabelle mit der Zuordnung von Biotoptypen zu den Bewertungsparametern. Weiterführende Hinweise liefert Koenzen et al. (2020a, b).

Code	Biotoptyp	Aue	LN	Kombi	F_31	F_32	F_3sonst	F_3kon	F_3rez
<b>FW3240</b>	<b>Natürliche und naturnahe Fließgewässer / 3240</b>	<b>A</b>	<b>G</b>	<b>A_G</b>			<b>x</b>		
FW3260	Natürliche und naturnahe Fließgewässer / 3260	A	G	A_G			x		
GE00BK	Artenreiches Extensivgrünland / kein LRT	B	GR	B_GR		x			
GE6510	Artenreiches Extensivgrünland / 6510	B	GR	B_GR		x			
GG00BK	Großseggenriede außerhalb der Verlandungszone	B	F	B_F			x		x
GN00BK	Seggen- od. binsenreiche Nasswiesen, Sümpfe	B	GR	B_GR		x			
GP00BK	Pfeifengraswiesen / kein LRT	B	GR	B_GR		x			
GP6410	Pfeifengraswiesen / 6410	B	GR	B_GR		x			
LR3150	Nährstoffreiche Stillgewässer ohne §30-Schutz	B	G	B_G			x		
LR6510	Artenreiche Flachland-Mähwiesen mittlerer Standorte	B	GR	B_GR		x			
MF00BK	Flachmoore und Quellmoore / kein LRT	B	F	B_F			x		x
MF7230	Flachmoore und Quellmoore / 7230	B	F	B_F			x		x
SI3130	Initialvegetation, kleinbinsenreich / 3130	B	G	B_G			x		
SI3150	Initialvegetation, kleinbinsenreich / 3150	B	G	B_G			x		

Abbildung 3: Auszug aus einer Referenztabelle zur Aufbereitung von Daten zu Biotoptypen und FFH-Lebensraumtypen

Darüber hinaus können Hinweise aus der „Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands“<sup>10</sup> die Zuordnung zu ufer- und/oder auentypischen Lebensräumen unterstützen und ein bundesweit einheitliches und vergleichbares Vorgehen ermöglichen. Ein ufer- und auentypisches Biotop kann vorliegen, sofern die beiden folgenden Kriterien zutreffen:

- Der Biotoptyp gehört einem typischerweise in Auen vorkommenden FFH-Lebensraumtyp an,<sup>11</sup>
- Der Biotoptyp ist in seinem Vorkommen (grund-)wasserabhängig.<sup>12</sup>

Die nachfolgende Aufstellung fasst die Hinweise zur Erfassung und Bewertung des Zustands ufer- und auentypischer Lebensräume zusammen.

<sup>10</sup> Finck et al. (2017)

<sup>11</sup> In Scholz et al. (2012) sind diejenigen FFH-Lebensraumtypen (LRT) aufgeführt, deren Vorkommen ausschließlich beschränkt auf oder charakteristisch für die Auen der Bundeswasserstraßen innerhalb des Auenkulturs des Bundes nach Brunotte et al. (2009) ist (LRT 2310, 2330, 3150, 3260, 3270, 6120, 6410, 6430, 6440, 6510, 9160, 91E0, 91F0). Die Gebietskulisse des Bundesprogramms „Blaues Band Deutschland“ umfasst diese LRT sowie den LRT 1130 „Ästuarien“

<sup>12</sup> Die Grundwasserabhängigkeit i. S. der EG-Wasserrahmenrichtlinie ist erstmals für alle Biotoptypen des Binnenlandes in Lenkenhoff & Rose (2003) ermittelt worden, wobei „grundwasserabhängige Biotoptypen“, „Biotoptypen mit wechselndem Einfluss von Grund- und Oberflächenwasser“, „Oberflächengewässer“ und „je nach Ausprägung grundwasserabhängige“ Biotoptypen (vgl. Finck et al. 2017, S. 43, 222) grundsätzlich zu den ufer- und auentypischen Lebensräumen zählen können (s. auch z. B. NLWKN 2012)

Tabelle 11: Quellen und fachliche Hinweise zur Erfassung und Bewertung der Parameter der ufer- und auentypischen Lebensräume

Parameter	Leitbild	Erfassung/ Bewertung
<b>Zustand, Fläche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ keine Verwendung i. d. R. fließ-/auentypspezifischer Lebensraumkombinationen</li> <li>■ Ziel = naturgemäße Ausprägung eines ufer- und auentypischen Lebensraums</li> <li>■ Hinweise auf naturgemäße Ausprägung eines Biototyps u. a. in BfN &amp; BLAK (2017), Riecken et al. (2003), Finck et al. (2017)</li> <li>■ i. d. R. landeseigene Hinweise/Anleitungen beachten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einstufung eines Biototyps als ufer- und auentypischer Lebensraum: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hinweise in Beschreibung hydromorphologischer fließgewässer-/ auentypspezifischer Leitbilder (u. a. Koenzen 2005, UBA 2014, LUA NRW 2001 u. w.)</li> <li>■ Angabe der Wasserabhängigkeit von Biotopen der Standardbiototypenliste (Riecken et al. 2003) nach Lenkenhoff &amp; Rose (2003) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einordnung von Biotopen aus landesspezifischen Biototypenlisten hinsichtlich Auenbindung im Zuge der Erarbeitung von Koenzen et al. (2020a, b)</li> </ul> </li> <li>■ Herleitung aus „Roter Liste“ (Finck et al. 2017) anhand der Kriterien „auentypischer FFH-Lebensraumtypen“ (nach Scholz et al. 2012, zusätzlich FFH-LRT 1130) und „(Grund-) Wasserabhängigkeit“</li> </ul> </li> <li>■ Erfassung von ufer- und auentypischen Lebensräumen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ i. d. R. landesspezifische Anleitungen zur Erfassung von Biototypen (einschließlich Angaben zu Mindestgröße)</li> <li>■ Hinweise zu möglichen Biototypen und ihrer naturgemäßen Artenzusammensetzung u. a. in Riecken et al. (2003), Finck et al. (2017), BfN &amp; BLAK (2017)</li> </ul> </li> <li>■ Bewertung von ufer- und auentypischen Lebensräumen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verfahren für Biototypenbewertung i. d. R. landesspezifisch, u. a. LANUV NRW (2008) und NLWKN (2012),</li> <li>■ Bewertung von FFH-LRT (Erhaltungsgrad) nach BfN &amp; BLAK (2017)</li> <li>■ Fachliche Hinweise zur Biototypenbewertung an Bundeswasserstraßen in BMVBS (2007),</li> <li>■ Zustandsklassifizierung u. a. über Verfahren der Eingriffsregelung (u. a. LANUV NRW 2008, BMU 2013) möglich,</li> <li>■ Beurteilung von Veränderungen auch expertenbasiert möglich (art-/artengruppenspezifische Betrachtungen im Einzelfall nach Maßstab der naturgemäßen Biototypausprägung, s. o.)</li> </ul> </li> </ul>



## 5 Literatur

- BAW - Bundesanstalt für Wasserbau & BfG - Bundesanstalt für Gewässerkunde (2015): Arbeitshilfe Fischaufstiegsanlagen an Bundeswasserstraßen (AH FAA). Version 2.0, Stand 26.06.2015. Karlsruhe/Koblenz.
- BfG - Bundesanstalt für Gewässerkunde (2001): Strukturgüte-Kartierverfahren für Wasserstraßen. 48 S.
- BfG - Bundesanstalt für Gewässerkunde (2010): Herstellung der Durchgängigkeit an Staustufen von Bundeswasserstraßen – Fischökologische Einstufung der Dringlichkeit von Maßnahmen für den Fischaufstieg. BfG-Bericht 1697. Koblenz. 135 S.
- BfG - Bundesanstalt für Gewässerkunde (2018): Biotoptypenschlüssel für die Biotoptypenkartierung an Bundeswasserstraßen und angrenzender Gebiete.
- BfN & BLAK - Bundesamt für Naturschutz & Bund-Länder-Arbeitskreis FFH-Monitoring und Berichtspflicht (Hrsg.) (2017): Bewertungsschema für die Bewertung des Erhaltungsgrades von Arten und Lebensraumtypen als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. Teil II: Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie. BfN-Skripten 481, 243 S.
- BMVBS - Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.) (2007): Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen. Bonn/Koblenz. 94 S.
- BMVBS - Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2012): Erhaltung und Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen Erläuterungsbericht zu Handlungskonzeption und Priorisierungskonzept des BMVBS. 29 S.
- BMVI - Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.) (2015): Erhaltung und Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen - Bundesweites Priorisierungskonzept und Maßnahmenpriorisierung für den Fischaufstieg. 1. Fortschrittsbericht.
- BMVI & BMUB - Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur & Bundesumweltministerium (2017): Beschluss des Dt. Bundestages vom 01.02.2017 zum Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“ - Drucksache 18/11099 (Kabinettsbeschluss).
- BMU - Bundesumweltministerium (2013): Verordnung über die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft (Bundeskompensationsverordnung). Entwurf, Stand 19.04.2013.
- BRUNOTTE, E., DISTER, E., GÜNTHER-DIRINGER, D., KOENZEN, U., MEHL, D. (2009): Flussauen in Deutschland - Erfassung und Bewertung des Auenzustandes. - Naturschutz und Biologische Vielfalt 87, 141 S. + Anhang.
- DROBNIK, J., FINCK, P. & RIECKEN, U. (2013): Die Bedeutung von Korridoren im Hinblick auf die Umsetzung des länderübergreifenden Biotopverbundes in Deutschland. BfN-Skripten 346, 73 S.
- DWA - Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (2014): Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung. Merkblatt DWA-M 509. Korrigierte Auflage, Stand: Februar 2016. Hennef.
- FG BBD - Fachgruppe Blaues Band Deutschland (2019): Eckpunktepapier zum „Fachkonzept Biotopverbund Gewässer und Auen“ im Bundesprogramm Blaues Band Deutschland. Bonn. 28 S. Stand April 2019.



- FGG EMS – Flussgebietsgemeinschaft Ems (2012): Herstellung der Durchgängigkeit für Fische und Rundmäuler in den Vorranggewässern der internationalen Flussgebietseinheit Ems. Hintergrundpapier Durchgängigkeit für Fische und Rundmäuler.
- FINCK, P., HEINZE, S., RATHS, U., RIECKEN, U., SSYMAN, A.: (2017): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands - dritte fortgeschriebene Fassung 2017. Naturschutz und Biologische Vielfalt 156, 637 S.
- FOERSTER, J., HALLE, M. & MÜLLER, A. (2017): Entwicklung eines Habitatindex zur Beurteilung biozönotisch relevanter Gewässerstrukturen. Korrespondenz Wasserwirtschaft 2017 (10) Nr. 8: 466 - 471.
- KOENZEN, U. (2005): Fluss- und Stromauen in Deutschland - Typologie und Leitbilder. Angewandte Landschaftsökologie 65, 327 S.
- KOENZEN, U., KURTH, A., MACH, S., MODRAK, P., GOHRBANDT, S., ACKERMANN, W., RUFF, A. & GÜNTHER-DIRINGER, D. (2020a): Anleitung für die Erfassung und Bewertung des Auenzustandes an Flüssen. Band 1: Grundlagen und Vorgehensweise. BfN-Skripten 548, 123 S.
- KOENZEN, U., KURTH, A., MACH, S., MODRAK, P., GOHRBANDT, S., ACKERMANN, W., RUFF, A. & GÜNTHER-DIRINGER, D. (2020b): Anleitung für die Erfassung und Bewertung des Auenzustandes an Flüssen. Band 2: Benutzerhandbuch zur Software-Anwendung AuenZEB 1.0. BfN-Skripten 549, 99 S.
- LANUV NRW - Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2008): Numerische Bewertung von Biotoptypen für die Eingriffsregelung in NRW. 57 S.
- LANUV NRW - Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2011): Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzept in der Planungspraxis. LANUV-Arbeitsblatt 16. 99 S.
- LANUV NRW - Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2018): Gewässerstruktur in Nordrhein-Westfalen. Kartieranleitung für die kleinen bis großen Fließgewässer. LANUV-Arbeitsblatt 18, 2. überarbeitete Auflage. 308 S.
- LAWA - Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (2015): Bewertung von HMWB/AWB-Fließgewässern und Ableitung des HÖP/GÖP. Endbericht. Anhang 2: Steckbriefe der HMWB-Fallgruppen. Projekt-Nr. O 1.13 im Länderfinanzierungsprogramm „Wasser, Boden und Abfall“, März 2015.
- LAWA - Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (2017a): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern - Verfahrensempfehlung. Teil a: Handlungsanleitung.
- LAWA - Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (2017b): Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Sedimente - Anwenderhandbuch Sedimente.
- LAWA - Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (in Vorb.): Überarbeitung der Verfahrensbeschreibung der Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland. Verfahren für mittelgroße bis große Fließgewässer.
- LENKENHOFF, P. & ROSE, U. (2003): Europäische Wasserrahmenrichtlinie - Erfassung und Gefährdungsanalyse grundwasserabhängiger Ökosysteme hinsichtlich vom Grundwasser ausgehender Schädigungen - Ergebnisse des LAWA-Projekts „Grundwasserabhängige Ökosysteme“. Korrespondenz Abwasser, Abfall 11/2003. Bergheim.

- LUA NRW - Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (2001): Vegetationskundliche Leitbilder und Referenzgewässer für die Ufer- und Auenvegetation der Fließgewässer von Nordrhein-Westfalen. LUA-Merkblatt Nr. 32. Essen. 83 S.
- LUWG - Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht des Landes Rheinland-Pfalz (Hrsg.) (2008): Durchgängigkeit und Wasserkraftnutzung in Rheinland-Pfalz. Bearbeitung: Ingenieurbüro Floecksmühle - ANDERER, P., DUMONT, U., BAUERFEIND, C., DRÖSSER, I., KEUNEKE, R., MASSMANN, E. Mainz. LUWG-Bericht 2/2008, 138 S.
- MUNLV NRW - Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (2005): Handbuch Querbauwerke. Düsseldorf. 227 S.
- NLWKN - Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2012): Einstufungen der Biotoptypen in Niedersachsen - Regenerationsfähigkeit, Wertstufen, Grundwasserabhängigkeit, Nährstoffempfindlichkeit, Gefährdung. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, Heft 1/12. 60 S.
- POTTGIESSER, T. (2018): Zweite Überarbeitung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen.
- QUICK, I., KÖNIG, F., BAULIG, Y., BORGSMÜLLER, C. & SCHRIEVER, S. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer. BfG-Bericht Nr. 1910. Bundesanstalt für Gewässerkunde. Koblenz.
- RIECKEN, U., FINCK, P., RATHS, U., SCHRÖDER, E. & SSYMAN, A. (2003): Standard-Biotoptypenliste für Deutschland. 2. Fassung, Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 75.
- SCHOLZ, M., MEHL, D., SCHULZ-ZUNKEL, C., KASPERIDUS, H. D., BORN, W. & HENLE, K. (2012): Ökosystemfunktionen in Flussauen. Analyse und Bewertung von Hochwasserretention, Nährstoffrückhalt, Kohlenstoffvorrat, Treibhausgasemissionen und Habitatfunktion. Naturschutz und Biologische Vielfalt 124, 257 S.
- TLUG - Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (Hrsg.) (2011): Modellhafte Erarbeitung einer Gesamtbewertung für die Herstellung der Durchgängigkeit am Beispiel der Ilm („Durchgängigkeitskonzept Ilm“). Stand: November 2011.
- UBA - Umweltbundesamt (Hrsg.) (2014): Strategien zur Optimierung von Fließgewässer-Renaturierungsmaßnahmen und ihrer Erfolgskontrolle. Anhang 1: Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen. Bearbeitung: DAHM, V., KUPILAS, B., ROLAUFFS, P., HERING, D., HAASE, P., KAPPES, H., LEPS, M., SUNDERMANN, A., DÖBBELT-GRÜNE, S., HARTMANN, C., KOENZEN, U., REUVERS, C., ZELLMER, U., ZINS, C. Dessau-Roßlau. Schriftenreihe des Umweltbundesamtes, Reihe Texte, 43/2014.



## Impressum

### Fachliche Bearbeitung

Planungsbüro Koenzen, Wasser und Landschaft  
Schulstraße 37  
40721 Hilden  
info@planungsbuero-koenzen.de  
www.planungsbuero-koenzen.de

biota - Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH  
Nebelring 15  
18246 Bützow  
dietmar.mehl@institut-biota.de  
www.institut-biota.de

### Fachliche Betreuung

Bundesamt für Naturschutz  
Dr. Thomas Ehlert  
Bernd Neukirchen  
Fachgebiet II 2.4 „Gewässerökosysteme, Wasserhaushalt, Blaues Band“  
Konstantinstr. 110  
53179 Bonn

### Herausgeber

Bundesamt für Naturschutz, [www.bfn.de](http://www.bfn.de)  
Bundesanstalt für Gewässerkunde, [www.bafg.de](http://www.bafg.de)  
Bundesanstalt für Immobilienaufgaben, [www.bundesimmobilien.de](http://www.bundesimmobilien.de)  
Bundesanstalt für Wasserbau, [www.baw.de](http://www.baw.de)  
Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt, [www.gdws.wsv.bund.de](http://www.gdws.wsv.bund.de)  
Umweltbundesamt, [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)

### Stand

August 2020

### Bildnachweis

Soweit nicht anderweitig angegeben, liegen die Bildrechte bei den Autoren

